

241

2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia

PREDOMINANCIA DE ESPECIES DEL GENERO EIMERIA
EN OVINOS DEL SUROESTE DEL VALLE DE MEXICO

T E S I S
Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a
GUILLERMO ISAAC QUIROGA MARTINEZ



A s e s o r :
M.V.Z. M. Sc. RAMON MEZA BELTRAN

MEXICO, D. F.

1991

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	6
RESULTADOS.....	10
DISCUSION.....	16
CONCLUSIONES.....	19
LITERATURA CITADA.....	20
GRAFICAS.....	22
TABLA.....	30

RESUMEN

QUIROGA MARTINEZ, GUILLERMO ISAAC. Predominancia de especies del género *Eimeria* en ovinos del Suroeste del Valle de México (bajo la dirección de: M.V.Z. Ramon Meza Beltran).

Se analizaron 120 muestras de heces provenientes de 4 rebaños de ovinos (2 explotaciones intensivas y 2 extensivas) del Suroeste del Valle de México, durante la época de lluvias. El objetivo fue identificar las especies de *Eimeria* presentes en borregos aparentemente sanos, de diferentes edades y tipos de explotación. Resultaron positivas a coccidia el 71.6 % del total de muestras, de las cuales se identificaron 100 ooquistes maduros por rebaño. En los ovinos de ambas explotaciones se encontraron: *E. ahsata* (5.3% en intensivas y 5.7% en extensivas), *E. arloingi* (19% en intensivas y 22.4% en extensivas), *E. crandallii* (5.3% en intensivas y 8.2% en extensivas), *E. faurei* (7.7% en intensivas y 10.2% en extensivas), *E. granulosa* (12% en intensivas y 15.5% en extensivas), *E. intricata* (6.6% en intensivas y 3% en extensivas), *E. ninakohlyakimovae* (20% en intensivas y 11.6% en extensivas), *E. pallida* (8% en intensivas y 6.2% en extensivas), *E. parva* (7.3% en intensivas y 11.8% en extensivas) y *E. punctata* (8.7% en intensivas y 5.3% en extensivas).

INTRODUCCION:

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria causada por protozoarios parásitos de la clase Sporozoa, orden Eucoccidiida y Género Eimeria (25).

Gran parte de la importancia de esta parasitosis radica en su amplia distribución mundial y en las consecuentes pérdidas económicas de la industria ovina, debidas a pérdida de peso, muertes, daño a la lana, retraso en llegar a peso de mercado y mayores costos por tratamientos aplicados (12). Según Vassiliades, las parasitosis más importantes económicamente en ovejas son la coccidiosis y la helmintiasis (26). En América, Marsh menciona que la coccidiosis ha sido reconocida en ovejas desde 1879 (19).

Esta parasitosis ocurre en ambos sexos y en todas las edades de los ovinos, pues es adquirida por la ingestión de ooquistes esporulados presentes en la comida o en el agua (13). La infección y rápida multiplicación de estos parásitos es promovida por cualquier condición que baje la resistencia de los animales (3).

Cada especie animal es atacada por especies particulares de coccidias, razón por la cual no existe infección cruzada entre especies (12). Graetner y colaboradores mencionan algunos factores que pueden ser responsables de la

patogenicidad de las coccidias: el medio ambiente, el huésped y la especie infectante (11). Con relación al medio ambiente, Hiepe (1976) afirma que la coccidiosis ovina es más frecuente en el régimen de estabulación que en el de pastoreo (12) y según Jensen, los ovinos contraen fuertemente la enfermedad durante la época de lluvias (13).

Con respecto al huésped, existen investigaciones afirmando que todos los animales domésticos son susceptibles, pero las coccidias son específicas de huésped (4). Los ovinos jóvenes de 2 a 4 meses de edad son los más severamente afectados (5,14). Kheysin y Lapage afirman que los huéspedes adultos están adaptados a las especies que los parasitan (14,16).

En referencia a la coccidia infectante, se afirma que las distintas especies poseen un poder patógeno diferente, por eso es importante la diferenciación específica (12); aunado a esto, la inmunidad que pudo ser adquirida, después de recuperarse de la infección con una especie, raramente protege contra otras especies (3); en la coccidiosis clínica, varias especies de *Eimeria* spp. están presentes formando una infección mixta, pero alguna de estas es predominante (9). Respecto a las especies de *Eimeria* que son patógenas para ovinos, existen diversas investigaciones:

Para Marsh (1973) solo dos de las especies de *Eimeria* son conocidas como productoras de coccidiosis clínica, la *E. arloingi* y la *E. ninakohlyakimovae* (19).

Hiepe (1976) afirma que las especies más patógenas para ovinos son la *E. ahsata* y la *E. ninakohlyakimovae* (12). Bailli (1972) menciona que la coccidia más dañina para los corderos es la *E. arloingi* (2). Davies (1963), Levine (1978), Long (1982) y Soulsby (1968) señalan a la *E. ninakohlyakimovae* y a la *E. ahsata* como las especies de mayor patogenicidad para ovinos (8,17,18,23). Según Jensen (1974), la *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi* y *E. ahsata* son especies patógenas para ovinos (13). Coronel (1980) encontró en una investigación hecha en ovinos de explotaciones extensivas de la región de Santo Tomás Ajusco D.F., que la especie de mayor incidencia fue la *E. arloingi*, seguida por *E. parva* y *E. pallida* (7).

Vega (1983) menciona que de las 10 especies identificadas, la *E. arloingi* y la *E. crandallis*, fueron las de mayor frecuencia en Martínez de la Torre, Veracruz (27). Borja (1982) afirma que la *E. ahsata* fue la especie predominante seguida por *E. ninakohlyakimovae* y *E. arloingi* en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria del Ajusco (6).

Nota: Levine y Long han llamado *E. ovinoidalis* a la coccidia que primeramente fue conocida como *E. ninakohlyakimovae* (17,18). Blood, Henderson y Rodostitis nombran *E. ovina* a la coccidia que fue llamada *E. arloingi-A*, y *E. weybridgensis* a la que fuera *E. arloingi-B* (4).

En diversos rebaños ovinos de la región Suroeste del Valle de México, se presentan a menudo problemas de salud con cuadros diarréico-hemorragicos, sobre todo en animales jóvenes y en época de lluvia; con ayuda de estudios coproparasitoscópicos, este tipo de manifestaciones han sido diagnosticadas como coccidiosis (6,7,24).

HIPOTESIS:

Los ovinos aparentemente sanos de los rebaños estudiados en el Suroeste del Valle de México padecen parasitosis por coccidia, sin manifestaciones clínicas, mostrando un perfil diferente entre explotaciones de tipo intensivo y extensivo.

OBJETIVO:

El objetivo del trabajo fue el de identificar a las especies de *Eimeria* predominantes en cuatro rebaños de ovinos aparentemente sanos (2 de tipo intensivo y 2 de extensivo) de la región Suroeste del Valle de México, durante la época de lluvias.

La información del número de ooquistes de las especies de *Eimeria* fue relacionada con la edad de los animales y el tipo de explotación zootécnica

MATERIAL Y METODO:

Lugares de trabajo:

La recolección de muestras fue efectuada en cuatro explotaciones ovinas ubicadas en la región Suroeste del Valle de México, cuya localización es de 19°26' Latitud Norte y de 99°08' al Oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud promedio de 2800 m.s.n.m. En dicha región predomina el clima templado subhúmedo con lluvias en Verano, semifrío, temperatura media anual de 10°C y precipitación pluvial de 800 a 1,200 mm. al año (6,10).

Centros de explotación ovina:

a)-Producción intensiva:

- 1.-Centro Ovino de Producción y Extensión Agropecuaria, D.F.
- 2.-Rancho "El Coecillo", Edo. de Mex.

En ambos centros de cría y explotación, los rebaños se encuentran en corrales con comederos y bebederos de concreto, el piso es de cemento y están techados totalmente con lámina acanalada.

b)-Producción extensiva:

- 1.-Pueblo San Miguel Ajusco, D.F.
- 2.-Pueblo Santiago Trianguistenco, Edo. de Mex.

Los rebaños de los ejidatarios y/o comuneros se crían bajo condiciones de pastoreo por la mañana y tarde, durante la noche, se "encierran" en corrales rústicos no techados.

LOTIFICACION:

Los grupos de trabajo se formaron de acuerdo al siguiente cuadro:

CUADRO 1

Lotificacion por edades en rebaños de explotaciones intensivas y extensivas del SW del Valle de Mexico.

LOTE	EDAD EN MESES	EXPLORACIONES INTENSIVAS MUESTRAS		EXPLORACIONES EXTENSIVAS MUESTRAS	
		REBAÑO-1	REBAÑO-2	REBAÑO-3	REBAÑO-4
I	0 a 4	10	10	10	10
II	5 a 12	10	10	10	10
III	12 o mas	10	10	10	10
TOTAL POR REBAÑO:		30	30	30	30
TOTAL DE MUESTRAS:		120			

MUESTREO:

Se llevaron a cabo los muestreos durante la época de lluvias (Julio y Agosto). El procedimiento para muestrear fue el siguiente:

Los ovinos de apariencia sana fueron separados y se clasificaron en los rebaños anteriormente especificados.

Se tomaron las muestras directamente del recto con bolsa de polietileno e introduciendo los dedos índice y medio, se extrajeron 15 g. (19,21,22).

Durante el muestreo se llevó a cabo un registro de los animales, incluyendo estado de salud general, apariencia de mucosas, y edad.

ANÁLISIS:

Posteriormente a la recolección, las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Parasitología de la F.M.V.Z. de la U.N.A.M., donde se procedió a la cuantificación e identificación de las coccidias mediante las siguientes técnicas:

a). Método cuantitativo:

Se llevó a cabo de acuerdo a la técnica de Mc Master:

Se mezclaron 2 g. de cada muestra con 28 ml de solución salina saturada (densidad 1.18 a 1.2).

Se agitó fuertemente y la emulsión se filtró y se depositó en los tubos atarados, volviendo a agitar.

Con un gotero se depositó el líquido en la cámara de Mc.Master.

Se dejó en reposo por tres minutos para permitir la flotación de los oocistos (21).

Se examinó cada preparación con el objetivo seco fuerte y se detectó la presencia de oocistos en ambos compartimientos.

De las 120 muestras analizadas 86 resultaron positivas a coccidia, éstas se sometieron a maduración.

b). Métodos cualitativos:

-Maduración (esporulación) de ooquistes:

Habiendo identificado las muestras positivas a coccidia, los ooquistes se dejaron madurar 2 semanas con la técnica descrita por Weybridge (28):

Se emulsionaron 10 g de heces en 20 ml de dicromato de potasio al 2%.

Se filtró la emulsión a través de una gasa y se depositó en una placa de Petri. Se removió diariamente hasta que la esporulación se completó a temperatura ambiente (10-15 días).

Con los ooquistes esporulados, el filtrado se mezcló con 10 volúmenes de solución salina saturada y se volvió a filtrar para depositarlo en tubos de centrifugación(28).

Las muestras se dejaron en reposo durante 3/4 de hora.

Con una asa de alambre, se tomaron 3 muestras de la superficie y se depositaron sobre un portaobjeto, se colocó un cubreobjeto y se sellaron los bordes con grasa, resultando 86 laminillas temporales con ooquistes esporulados, preparados para identificación morfológica.

-Micrometría:

Se efectuó la medición de los ooquistes con la siguiente técnica:

Se acopló un micrometro ocular a la lente ocular del microscopio.

Se calibró la escala del micrómetro ocular con ayuda del micrometro objetivo (28).

-Identificación:

Se observaron las características morfológicas (forma, tamaño, coloración, presencia o ausencia de micropilo y tapon micropilar y tipo de cápsula o pared) en cada ooquiste maduro encontrado en las 86 laminillas descritas. Se identificaron aproximadamente 100 ooquistes por rebaño, clasificandolos de acuerdo a la tabla número 1 del Apéndice- (1,7,15,16,17,18,21,27).

-Agrupación de resultados:

Las muestras estudiadas provinieron de ovinos aparentemente sanos, por lo que, como era de esperarse, el conteo final de ooquistes fue bajo. Las coccidias identificadas fueron sumadas dentro del rebaño correspondiente para interpretar el perfil general de las especies de *Eimeria*.

RESULTADOS:

De las 120 muestras, 86 fueron positivas a coccidia, lo que representa un 71.6% de ovinos infectados, pero estos se encontraron distribuidos en TODOS los rebaños.

En los cuadros 2 y 3 se detalla el número total de ooquistes de *Eimeria* identificados en rebaños de sistemas intensivo (1 y 2), extensivo (3 y 4) y por edad (lotes 1, II y III):

En el cuadro 4 se observa el promedio por lote del número de ooquistes de los dos rebaños del sistema intensivo. En el cuadro 5 se muestra el promedio de los dos rebaños del extensivo. El cuadro 6 muestra los valores estadísticos de tendencia central (media aritmética y desviación estándar muestral), obtenidos de los cuadros 4 y 5. En el cuadro 7 se observan los coeficientes de correlación lineal (r) de las tres especies de *Eimeria* que presentaron, en forma global, el mayor número de ooquistes en sistema intensivo; en el cuadro 8 se muestran los de sistema extensivo.

CUADRO 2

Número de ooquistes de *Eimeria* identificados en rebaños de explotaciones de tipo intensivo del SW del Valle de México.

SISTEMA DE EXPLOTACION INTENSIVA							
ESPECIE	LOTE I		LOTE II		LOTE III		TOTAL
	REB1	REB2	REB1	REB2	REB1	REB2	
<i>E. ahsata</i>	3	9	0	4	10	6	32
<i>E. arloingi</i>	20	24	14	16	17	21	114
<i>E. crandallii</i>	6	10	7	3	5	1	32
<i>E. faurei</i>	0	0	4	8	19	15	46
<i>E. granulosa</i>	11	5	16	12	14	14	72
<i>E. intricata</i>	0	0	11	7	9	13	40
<i>E. ninakohlyakimovae</i>	23	27	19	25	12	16	120
<i>E. pallida</i>	12	16	5	9	1	5	48
<i>E. parva</i>	4	12	11	7	7	3	44
<i>E. punctata</i>	10	6	14	10	4	8	52
TOTAL	89	109	101	101	98	102	600

Nota: REB1=Rebaño 1, REB2=Rebaño 2.

CUADRO 3

Numero de ooquistes de *Eimeria* identificados en rebaños de explotaciones de tipo extensivo del SW del Valle de México.

S I S T E M A D E E X P L O T A C I O N E X T E N S I V A							
ESPECIE	LOTE 1		LOTE II		LOTE III		TOTAL
	REB3	REB4	REB3	REB4	REB3	REB4	
<i>E. ahsata</i>	0	0	3	7	10	14	34
<i>E. arloingi</i>	21	25	27	23	22	18	136
<i>E. crandallii</i>	8	4	9	13	10	6	50
<i>E. faurei</i>	5	9	7	11	13	17	62
<i>E. granulosa</i>	17	21	18	14	14	10	94
<i>E. intricata</i>	1	5	4	0	6	2	18
<i>E. ninakohiyakimovae</i>	7	11	14	8	20	10	70
<i>E. pallida</i>	15	11	2	2	2	6	38
<i>E. parva</i>	17	21	1	17	15	1	72
<i>E. punctata</i>	6	0	4	14	5	3	32
TOTAL	97	107	89	109	117	87	606

Nota: REB3=Rebaño 3, REB4=Rebaño 4.

CUADRO 4

Promedio del número de ooquistes de *Eimeria* identificados en rebaños 1 y 2 de explotaciones de tipo intensivo del SW del Valle de México.

S I S T E M A D E E X P L O T A C I O N I N T E N S I V A					
ESPECIE	LOTE I		LOTE II		TOTAL
	1	2	1	2	
<i>E. ahsata</i>	6		2		8
<i>E. arloingi</i>	22		16		38
<i>E. crandallii</i>	8		5		13
<i>E. faurei</i>	0		6		6
<i>E. granulosa</i>	8		14		22
<i>E. intricata</i>	0		9		9
<i>E. ninakohiyakimovae</i>	25		21		46
<i>E. pallida</i>	14		7		21
<i>E. parva</i>	8		9		17
<i>E. punctata</i>	8		12		20
TOTAL	99		101		200

Nota: LOTE I=0 a 4 meses de edad, LOTE II=5 a 12 meses de edad
LOTE III=12 o mas meses de edad.

CUADRO 5

Promedio del número de ooquistes de *Eimeria* identificados en rebaños 3 y 4 de explotaciones de tipo extensivo del SW del Valle de México.

S I S T E M A D E E X P L O T A C I O N E X T E N S I V A				
ESPECIE	LOTE I	LOTE II	LOTE III	TOTAL
<i>E. ahsata</i>	0	5	12	17
<i>E. arloingi</i>	23	25	20	68
<i>E. crandallii</i>	6	11	8	25
<i>E. faurei</i>	7	9	15	31
<i>E. granulosa</i>	19	16	12	47
<i>E. intricata</i>	3	2	4	9
<i>E. ninakohlyakimovae</i>	9	11	15	35
<i>E. pallida</i>	13	2	4	19
<i>E. parva</i>	19	9	8	36
<i>E. punctata</i>	3	9	4	16
TOTAL	102	99	102	303

Nota: LOTE I=0 a 4 meses de edad, LOTE II=5 a 12 meses de edad
LOTE III=12 o más meses de edad.

CUADRO 6

Valores estadísticos de tendencia central del número de ooquistes de *Eimeria* spp. obtenidos en Lotes I, II y III de rebaños en sistemas intensivo y extensivo del SW del Valle de México.

	EXPLORACIONES INTENSIVAS			:	EXPLORACIONES EXTENSIVAS		
	LT-I	LT-II	LT-III		LT-I	LT-II	LT-III
Poblacion (n)	99.0	101.0	100.0	:	102.0	99.0	102.0
Media (μ)	9.9	10.1	10.0	:	10.2	9.9	10.2
Desv.Est. (δ_{n-1})	8.28	5.7	5.83	:	7.9	6.82	5.5
Promedio Desv.Est.	6.6			:	6.74		

Nota: LT-I=Lote I, LT-II=Lote II, LT-III=Lote III.
Desv.Est.=Desviación Estandard muestral.

CUADRO 7

Correlación lineal entre Lotes I, II y III en sistemas intensivos considerando el número de oquistes de las 3 especies predominantes de *Eimeria*.

S I S T E M A	I N T E N S I V O	
Especies	<i>E. arloingi</i>	<i>E. granulosa</i>
<i>E. ninakohlyakimovae</i>	$r = 0.35$	$r = -0.77$
<i>E. arloingi</i>	$r = 1.00$	$r = -0.86$
<i>E. granulosa</i>	$r = -0.86$	$r = 1.00$

Nota: Valores obtenidos del CUADRO 4.
r=Coefficiente de correlación.

CUADRO 8

Correlación lineal entre Lotes I, II y III en sistemas extensivos considerando el número de oquistes de las 3 especies predominantes de *Eimeria*.

S I S T E M A	E X T E N S I V O	
Especies	<i>E. arloingi</i>	<i>E. granulosa</i>
<i>E. ninakohlyakimovae</i>	$r = -0.73$	$r = -0.99$
<i>E. arloingi</i>	$r = 1.00$	$r = 0.66$
<i>E. granulosa</i>	$r = 0.66$	$r = 1.00$

Nota: Valores obtenidos del CUADRO 5.
r=Coefficiente de correlación.

GRAFICAS:

La gráfica 1 muestra el promedio en el número de oquistes de los rebaños 1 y 2 del Lote 1 (ovinos de 0-4 meses en explotación intensiva). Como se puede observar, la

E. ninakohlyakimovae es la especie predominante, seguida por *E. arloingi* y *E. pallida*. No hubo presencia de *E. intricata* ni de *E. faurei*.

La gráfica 2 muestra un promedio del número de ooquistes de rebaños 1 y 2 del Lote II (ovinos de 5 a 12 meses en explotación intensiva), siendo la *E. ninakohlyakimovae*, la predominante, seguida por *E. arloingi* y *E. granulosa*.

La gráfica 3 muestra un promedio del número de ooquistes de los rebaños 1 y 2 del Lote III (ovinos de 12 o más meses en explotación intensiva), la *E. arloingi* fue predominante, seguida por *E. faurei*, *E. ninakohlyakimovae* y *E. granulosa*.

La gráfica 4 muestra un promedio del número de ooquistes de los rebaños 3 y 4 del Lote I (ovinos de 0 a 4 meses en explotación extensiva), resultando la *E. arloingi* como especie predominante, seguida por *E. granulosa* y *E. parva*. No se encontró *E. ahsata*.

La gráfica 5 muestra un promedio del número de ooquistes de los rebaños 3 y 4 del Lote II (ovinos de 5 a 12 meses en explotación extensiva), resultando ser *E. arloingi* la especie predominante, seguida por *E. granulosa*, *E. ninakohlyakimovae* y *E. crandallis*.

La grafica 6 muestra el promedio de ooquistes de los rebaños 3 y 4 del Lote III (ovinos de 12 o mas meses en explotación extensiva), la especie predominante fue *E. arloingi*, seguida por *E. ninakohlyakimovae*, *E. ahsata* y *E. faurei*.

En la grafica 7 se observa que en algunas especies, el número de coccidias, (en explotaciones de tipo intensivo) disminuye conforme avanza la edad, tal es el caso de *E. crandallis*, *E. ninakohlyakimovae* y *E. pallida*.

En la grafica 8 se observo en explotaciones extensivas, que la *E. granulosa* y la *E. parva* disminuyen al aumentar la edad, pero la *E. ninakohlyakimovae* y la *E. faurei* incrementan el numero de ooquistes al avanzar la edad.

DISCUSION:

La relación hallada entre el número de ooquistes de especie infectante, edad y tipo de explotación revela que, aunque de apariencia sana, los ovinos de 0-4 meses en explotación intensiva (estabulados) fueron los que mayor número de ooquistes de *E. ninakohlyakimovae* presentaron, esto puede deberse a que los ovinos, por su hacinamiento, están en contacto directo con heces de animales infectados. Este aspecto concuerda con Hiepe, quien afirma que la coccidiosis

en corderos es más frecuente en el régimen de estabulación (12).

Los adultos sanos de los rebaños 1 y 2 en explotaciones de tipo intensivo (estabulados) presentaron menores cantidades de ooquistes de *E. ahsata* (4% de diferencia), *E. arloingi* (1%), *E. crandallii* (5%), *E. ninakohlyakimovae* (1%), *E. pallida* (1%) y *E. parva* (3%) en comparación con los adultos de explotaciones extensivas, esto puede deberse en parte a que, bajo estabulación, los ovinos poseen una respuesta inmunológica activa por el hecho de estar constantemente expuestos a infección por coccidias.

La especie predominante, tanto en adultos estabulados como en los tres lotes de ovinos en pastoreo, fue la *E. arloingi*, lo que concuerda con los estudios de Medway, Prier y Wilkinson quienes afirman que la *E. arloingi* es la coccidia más común entre los ovinos de los Estados Unidos de Norteamérica (20).

La relación encontrada en los corderos de los rebaños 1, 2 (exp. intensiva) y 3, 4 (exp. extensiva) del lote 1 (0-4 meses), indica que el número de ooquistes de *E. ninakohlyakimovae* es considerablemente menor (aprox. la mitad) en los que pastorean: en estos se observa que la mencionada especie de coccidia no tiene una presencia importante y que no aparece *E. ahsata* en las heces, es

probable que esto se deba a que el muestreo fue realizado en corderos aparentemente sanos y las dos especies mencionadas son altamente patógenas.

Entre los ovinos sanos de explotaciones intensivas (estabulación), la *E. ninakohlyakimovae* disminuye en un promedio del 5.5% el número de ooquistes, conforme avanza la edad (ver gráfica 7). También se observó disminución en el número de ooquistes de *E. crandallii* (2.5%) y de *E. pallida* (5.5%). En ovinos de explotación extensiva, la *E. ninakohlyakimovae* muestra un comportamiento contrario, aumentando en promedio el 3% conforme avanza la edad (gráfica 8).

La desviación estándar del promedio del número de ooquistes de *Eimeria* por lote (ver cuadro 6) es mayor entre los ovinos de explotación extensiva (6.74) que entre los de régimen intensivo (6.6), es probable que esto se deba a que los borregos en explotación extensiva están más expuestos en la época de lluvias, a ingerir ooquistes de diferentes especies de coccidia mientras pastorean, por lo que la población es más heterogénea.

Al correlacionar linealmente los promedios del número de ooquistes de las diferentes especies de *Eimeria* con las diferentes edades (cuadros 7 y 8), se encontró que entre la *E. ninakohlyakimovae* y la *E. granulosa* hay una alta correlación negativa (-0.99) en sistemas de explotación extensiva. Esto significa que conforme avanza la edad, el

número de ooquistes de *E. granulosa* disminuyen casi en la misma proporción en que aumentan los de *E. ninakohlyakimovae*.

CONCLUSIONES:

1.-Se identificaron ooquistes de *E. ahsata*, *E. arloingi*, *E. crandallii*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. pallida*, *E. parva* y *E. punctata* en los ovinos de los rebaños estudiados.

2.-Se encontró que los ovinos aparentemente sanos, en régimen de explotación intensiva, presentan a *E. ninakohlyakimovae* como especie predominante, con un 20% del promedio total de ooquistes; seguida por *E. arloingi* con 19%.

3.-Se observó en los tres lotes de ovinos de explotación extensiva, que la *E. arloingi* fue la especie de mayor presencia con 22.4% del número total de ooquistes, seguida por *E. granulosa* con 15.5% del número de ooquistes.

4.-Entre los ovinos de sistemas de explotación extensiva, se observó que la población de coccidias es ligeramente más heterogénea, en cuanto a especies infectantes, que en los ovinos estabulados.

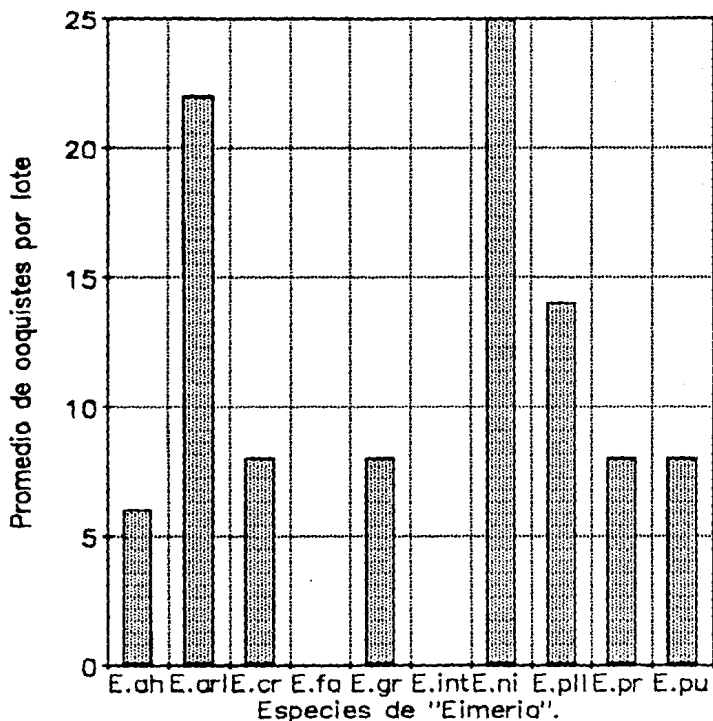
5.-Se encontró una alta correlación negativa (-0.99) entre *E. ninakohlyakimovae* y *E. granulosa* al relacionar el número de ooquistes con la edad de los ovinos en explotaciones extensivas.

LITERATURA CITADA:

- 1.- Adam, K. G. K. and Paul, J. and Zaman, V.: Medical and Veterinary Protozoology, Churchil Livingstone, Edinburgh and London, 1971.
- 2.- Balli, H. S.: Survey of coccidial fauna and coccidiosis of sheep in Bihar. J. Res. Lud., 9 supl. #1 :206-213 (1972).
- 3.- Belchner, H. G.: Sheep Management and diseases. Hals Tead Press, Sydney, Australia, 1971.
- 4.- Blood, D. C. & Henderson, J. A.: Veterinary Medicine, 5th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, U.S.A., 1979.
- 5.- Borcherte, A.: Parasitología Veterinaria. Acribia. Zaragoza, España, 1965.
- 6.- Borja, M. A.: Especies de *Eimeria* encontradas en ovinos del centro ovino del programa de extensión agropecuaria de Ajusco, México, D.F. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1982.
- 7.- Coronel, Z. J. H.: Frecuencia de las distintas especies de *Eimeria* en ovinos del pueblo de Santo Tomás Ajusco, D.F., Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1980.
- 8.- Davies, S. F. M. Joyner, L. P. and Kendall, S. B.: Coccidiosis Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 1963.
- 9.- Ensminger, M. E.: Producción ovina. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina., 1976.
- 10.- García, M. E.: Modificación al sistema de clasificación climática de Koppen, 3a ed. Offset Larios S.A. México, D.F., 1981.
- 11.- Graefner et col.: Considerations of the pathogenicity of *Eimeria* species, using bovine coccidiosis as an example. Angew Parasitol. 30 (4) :200-209 (1979).
- 12.- Hiepe, T.: Enfermedades de las ovejas. Editorial Acribia, Universidad de Berlin, 1976.
- 13.- Jensen, R.: Diseases of sheep. Lea & Febiger, Philadelphia, U. S. A., 1974.
- 14.- Jubb & Kennedy.: Pathology of domestic animals. 2nd ed. Academic Press, New York, U. S. A., 1970.
- 15.- Kheysin, Y.: Life cycles of coccidia of domestic animals. University Park Press, U. S. A., 1972.

- 16.- Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. Compañía Editorial Continental S.A. México, D. F., 1971.
- 17.- Levine, D. N.: Textbook of Veterinary Parasitology, Burgess Publishing Company, Mineapolis, Minnesota. U. S. A., 1978.
- 18.- Long, L. P.: The biology of the coccidia, Edward Arnold, U. S. A., 1982.
- 19.- Marsh, H.: Sheep diseases. R. E. Krieger, Huntington, New York, U. S. A., 1973.
- 20.- Medway, W. Prier, J. & Wilkinson, J.: Patología Clínica Veterinaria, Ed. UTEHA, México, D. F., 1980.
- 21.- Nemeséri, L. & Holló, F.: Diagnóstico Parasitológico Veterinario, Ed. Acribia, España, 1965.
- 22.- Sloss, W. M.: Veterinary Clinical Parasitology. 4th ed. The Iowa State University, U. S. A., 1970.
- 23.- Soulsby, E. J. L.: Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. 6th ed. Bailleére Tindall and Cassell, London, 1968.
- 24.- Tamayo, L. J.: Geografía General de México. Instituto Mexicano de Investigaciones económicas. México, D. F., 1967.
- 25.- Todd, K. & Ernst, J.: Parasitic protozoa, Vol. III, Kreier J. New York, U. S. A., 1977.
- 26.- Vassiliades, G.: Parasitisme gastro-intestinal chez le mouton du Senegal. Revue D'Elevage et de médecine veterinaire des pays tropicaux. 34 (2) :169-177 (1981).
- 27.- Vega, E.: Especies del género Eimeria en ovinos raza Tabasco en clima tropical, Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1983.
- 28.- Weybridge.: Manual de Técnicas de parasitología veterinaria. Ed. Acribia, Zaragoza, España., 1973.

Especies del género "Eimeria"
en ovinos del SW del V. de México.

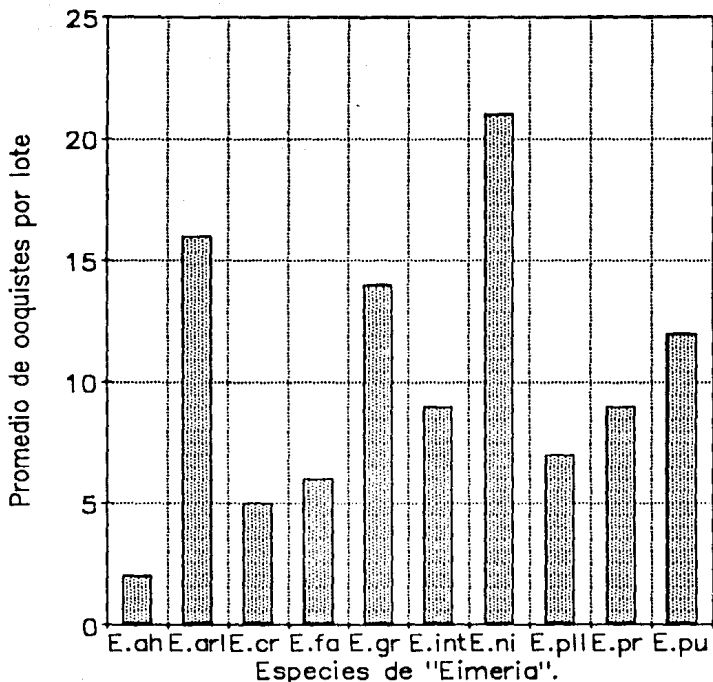


GRAFICA 1

Promedio del número de ooquistes del Lote 1 (rebaños 1 y 2) en ovinos de 0 a 4 meses de edad en explotaciones intensivas.

Nota: E.ah=E.ahsata; E.arl=E.arloingi; E.cr=E.crandallis;
E.fa=E.faurei; E.gr=E.granulosa; E.int=E.intrincata;
E.ni=E.ninakohiyakimovae; E.pil=E.pallida; E.pr=E.parva;
E.pu=E.punctata.

Especies del género "Eimeria"
en ovinos del SW del V. de México.

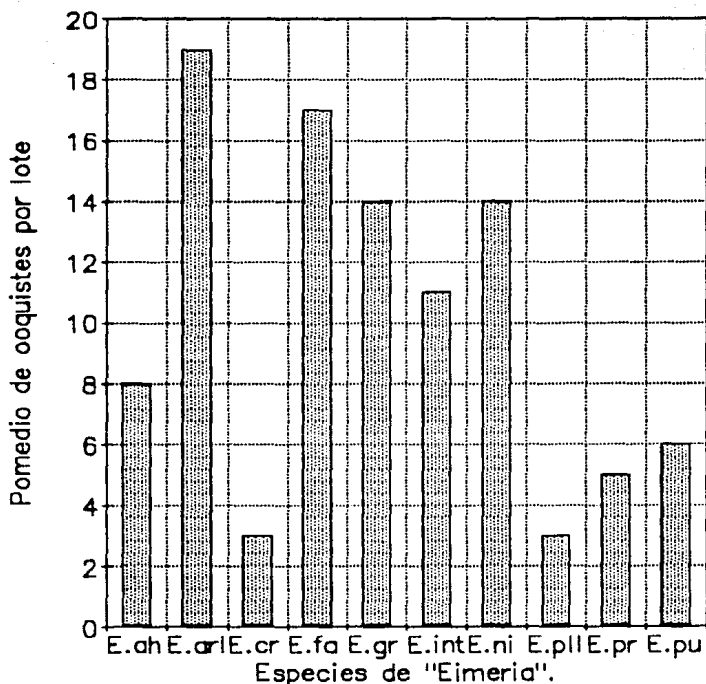


GRAFICA 2

Promedio del numero de ooquistes del Lote 11 (rebaños 1 y 2) en ovinos de 5 a 12 meses de edad en explotaciones intensivas.

Nota: E.ah=E.ahsata; E.arl=E.arloingi; E.cr=E.crandallis;
E.fa=E.faurei; E.gr=E.granulosa; E.int=E.intrincata;
E.ni=E.ninakohlyakimovae; E.pll=E.pallida; E.pr=E.parva;
E.pu=E.punctata.

Especies del género "Eimeria"
en ovinos del SW del V. de México.

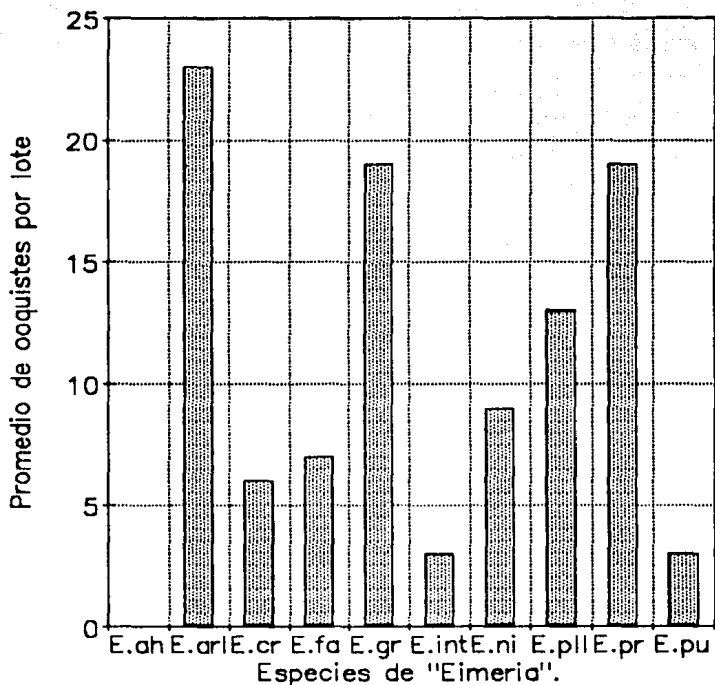


GRAFICA 3

Promedio del número de ooquistes del Lote III (rebaños 1 y 2) en ovinos de 12 o más meses de edad en explotaciones intensivas.

Nota: E.ah=E.ahsata; E.ar=E.arloingi; E.cr=E.crandallis;
E.fa=E.faurei; E.gr=E.granulosa; E.int=E.intrincata;
E.ni=E.ninakohlyakimovae; E.pl=E.pallida; E.pr=E.parva;
E.pu=E.punctata.

Especies del género "Eimeria"
en ovinos del SW del V. de México.

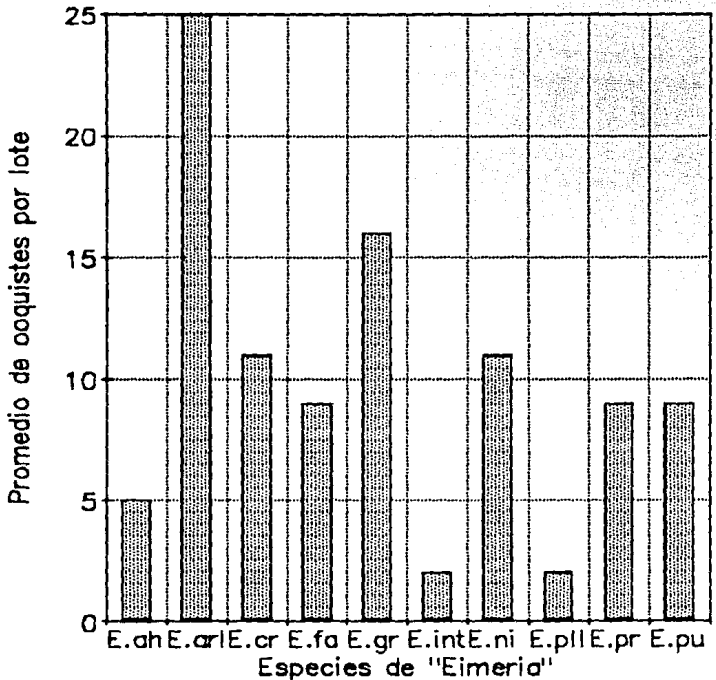


GRAFICA 4

Promedio del número de ooquistes del Lote 1 (rebaños 3 y 4) en ovinos de 0 a 4 meses de edad en explotaciones extensivas.

Nota: E.ah=E.ahsata; E.arl=E.arloingi; E.cr=E.crandallii;
E.fa=E.faurei; E.gr=E.granulosa; E.int=E.intricata;
E.ni=E.ninakohlyakimovae; E.pll=E.pallida; E.pr=E.parva;
E.pu=E.punctata.

Especies del género "Eimeria"
en ovinos del SW del V. de México.

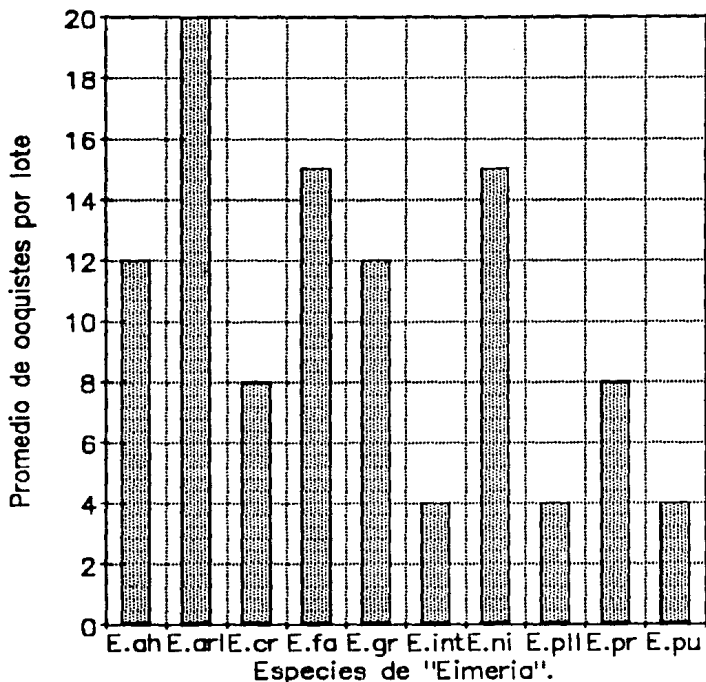


GRAFICA 5

Promedio del número de ooquistes del Lote 11 (rebaños 3 y 4) en ovinos de 5 a 12 meses de edad en explotaciones extensivas.

Nota: E.ah=E.ahsata; E.arl=E.arloingi; E.cr=E.crandallis;
E.fa=E.farei; E.gr=E.granulosa; E.int=E.intricata;
E.ni=E.ninakohlyakimovae; E.pll=E.pallida; E.pr=E.parva;
E.pu=E.punctata.

Especies del género "Eimeria"
en ovinos del SW del V. de México.

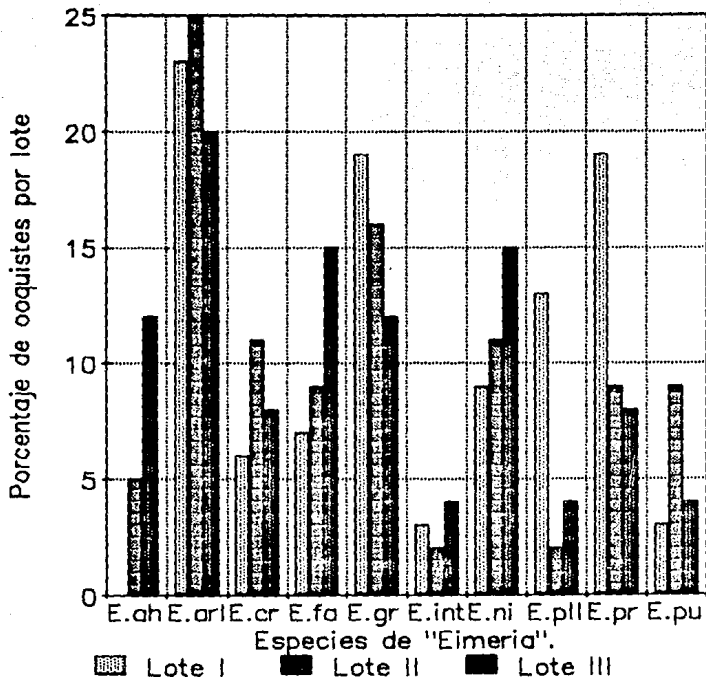


GRAFICA 6

Promedio del número de ooquistes del Lote III (rebaños 3 y 4) en ovinos de 12 o más meses de edad en explotaciones extensivas.

Nota: E. ah=E. ahsata; E. arl=E. arloingi; E. cr=E. crandallis;
E. fa=E. faurei; E. gr=E. granulosa; E. int=E. intricata;
E. ni=E. ninakohiyakimovae; E. pll=E. pallida; E. pr=E. parva;
E. pu=E. punctata.

Especies del género "Eimeria"
en ovinos del SW del V. de México.



GRAFICA 8

Porcentaje promedio del número de ooquistes de los Lotes I, II y III (rebaños 3 y 4) de ovinos en explotaciones extensivas.

Nota: E. ah=E. ahsata; E. arl=E. arloingi; E. cr=E. crandallis;
 E. fa=E. faurei; E. gr=E. granulosa; E. int=E. intricata;
 E. ni=E. ninakohlyakimovae; E. pll=E. pallida; E. pr=E. parva;
 E. pu=E. punctata.